

## Bütün yönleriyle doğal fermente ürün, kımız

Ruslan Adil Akai Tegin

Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bişkek, Kırgızistan radilovich@gmail.com

Zafer Gönülalan

Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bişkek, Kırgızistan zgonulalan@gmail.com

Received: 27.11.2013

Reviewed: 27.01.2014

Accepted: 13.05.2014

### Özet

Kırgızistan coğrafik olarak bulunduğu alan hayvancılığa uyumlu olan at yetiştirilen ve kısırak sütünden kımız yapılan bir ülke olarak da bilinmektedir. Bu bölgedeki süt tüketiminin fazla olması genellikle göçebe kültürün bir özelliği olarak kabul edilmektedir. Göçebe kültürü içerisinde, geleneksel olarak süt üretimi için yetiştirilen hayvanlar ile diğer sağılan hayvan türlerinin sütleri çoğunlukla fermente ürünlerinin elde edilmesinde kullanılmaktadır. Kımız kısırak sütünün uzun zaman kullanılmasını sağlayan ve insan sağlığı üzerinde önemli ölçüde olumlu etki göstermekle birlikte bol miktarda probiyotik microbiota içeren bir üründür. İçinde bulunan mikrobiotanın çeşitliliği coğrafik koşullardan ve hayvan türünden farklılık göstermektedir.

*Anahtar sözcükler* kımız, laktik asit bakterileri, fermantasyon, Kırgızistan

## All aspects of Koumiss the natural fermented product

**Abstract** Kyrgyzstan is known as a country, in accordance with the geographic area, where are farm the horses and also made from mare's milk koumiss. Generally, the consumption of milk in this is region is regarded as a attribute of the nomadic. Usually, in the nomadic culture conventionally reared milking animals and other animal species for milk production are used in obtaining fermented products milk. Koumiss, which allows the use of mare milk for a long time and considerable positive effect on human health, although abundant microbiota is a product containing probiotics. Koumiss is a form of mare milk, which allow use for a long time by fermenting and containing abundant of probiotics microbiota considerable positive effect on human health. Diversity of microbiota will differ because of the geographical conditions and animal species.

*Keywords* Koumiss, lactic acid bacteria, fermentation, Kyrgyzstan

## 1. GENEL BİLGİLER

Kımız sözcüğü, Türk dilinin yer aldığı Ural-Altay Dil grubu içerisinde birçok topluluk tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Çeşitli ülkelerde koumiss, kumiss, kuymiss, kymyz, qymyz, qımız, kumiz gibi isimlerle ifade edilmektedir. Daha çok Orta Asya steplerinde yaşayan göçebe halklar tarafından yapılan ve günümüze kadar gelmiş olan bir fermente süt ürünüdür.

Arkeolojik çalışmalarda elde edilen bulgulara göre insanoğlu antik çağlardan günümüze değin at sütünden kımız üretmektedir.

Altay dağlarında bulunan ve milattan önce 5. yüzyıldan kalma bir kadın mezarına ait kalıntılar içerisinde yer alan kulplu ve Tien Şan kar leoparı formunda üretilmiş bir kase içerisinde, ölen kişinin ruhunun diğer dünyaya yapacağı yolculukta ihtiyacı olan ve beslenmesi için gerekli olduğu düşüncesi ile kımız olduğu kalıntılardan tespit edilmiştir.

Tarih öncesi dönemlere ait arkeolojik bulgular içerisinde yer alan çeşitli küplere ait kırık parçalar üzerinde tespit edilen at sütüne ait yağ kalıntılarının rafine bir biçimde olduğunun belirlenmesi, atın evcilleştirilmesini takiben sağılarak sütünün içecek olarak değerlendirildiği ve diğer ürünleri üretmek için at sütünün kullanıldığını düşündürmektedir.

Homer, Karadeniz'in kuzeyinde yaşayan İskitleri, kısrak sütü sağan insanlar olarak ifade etmiş ve bu topluluğun kısrak sütünü geleneksel bir içki olarak tükettiklerini bildirmiştir.

Heredot'ta benzer biçimde İskitlerin kör kölelerini kısrak sütünü sürekli yayıklamak, karıştırmak sureti ile çalıştırdıklarını, bu sayede at sütünü fermente ettiklerini ve süt ürünlerine dönüştürdüklerini belirtmektedir.

Kımız, Ukrayna kıyılarından Moğolistan'a kadar olan alanda ata binen göçebe toplulukların tükettiği içecek olarak bilinmektedir. Modern yaşamda at, binek ve sütü sağılan bir canlı değildir, bu topluluklar aynı zamanda etinden de istifade etmişlerdir (hipofaji). Bu coğrafyada Kazakistan kımızı en çok üreten ve tüketen ülke olarak bilinmektedir. Kımız dünyada hayvan sütünden yapılan tek hafif alkollü içecektir [1, 2].

## 2. KISRAK SÜTÜ

Kısrak sütünün, yüksek düzeyde sindirilebilir olması ve organizma için gerekli esansiyel besin unsurları bakımından yeterli olması özellikle çocuk çağında beslenmedeki öneminin giderek artmasını sağlamıştır. Dünyada 30 milyonun üzerinde düzenli kısrak sütü tüketicilerinin olduğu ve bu sayının giderek arttığı belirtilmiştir [3].

Kısrak sütünün genel bileşimi ile diğer bazı türlerin sütleriyle kıyaslanması Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Kısrak sütü ve bazı türlere ait sütlerin kompozisyonu

Canlı Türü	K.M.	Protein	K/W*	Yağ	Laktoz	Kül	Enerji
İnsan (Homo sapiens) <sup>a</sup>	124.0	9.0	0.4/1	38.0	70.0	2.0	2763 <sup>c</sup>
İnek (Bos taurus) <sup>b</sup>	127.0	34.0	4.7/1	37.0	48.0	7.0	2763 <sup>d</sup>
At (Equus caballus) <sup>a</sup>	102.0	21.4	1.1/1	12.1	63.7	4.2	1883 <sup>c</sup>
Eşek(Equus asinus) <sup>a</sup>	88.4	17.2	1.3/1	3.8	68.8	3.9	1582
Bufalo(Bubalusbubalis) <sup>a</sup>	172.0	46.5	4.6/1	81.4	48.5	8.0	4644 <sup>c</sup>
Koyun (Ovis aries) <sup>b</sup>	181.0	55.9	3.1/1	68.2	48.8	10.0	4309 <sup>d</sup>
Keçi (Capra hircus) <sup>a</sup>	122.0	35.0	3.5/1	38.0	41.0	8.0	2719 <sup>c</sup>
Deve(Camelus dromedarius) <sup>b</sup>	124.7	33.5	1.68/1	38.2	44.6	7.9	2745 <sup>d</sup>
Lama (Llama glama) <sup>b</sup>	131.0	34.0	3.1/1	27.0	65.0	5.0	2673 <sup>d</sup>
Yak (Bos grunniens) <sup>a</sup>	160.0	42.3	4.5/1	56.0	52.9	9.1	3702 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Değerler g/kg olarak verilmiştir.

<sup>b</sup> Değerler g/l olarak verilmiştir.

<sup>c</sup> Değerler kJ/kg olarak verilmiştir.

<sup>d</sup> Değerler kJ/l olarak verilmiştir.

Sığır sütü ile kıyaslandığı zaman kısırak sütünün daha az yağ, protein, inorganik tuzlar içerirken, daha yüksek oranda ve insan sütüne yakın bir düzeyde laktoz içerdiği görülmektedir (Tablo 1).

Kısırak sütünün mineral madde içeriği bakımından yapılan değerlendirmede, sütü sağılan diğer evcil memelilerin içerisinde en düşük mineral madde içeriğine sahip olan süt olduğu ortaya çıkmaktadır. Kısırak sütünün, kalsiyum içeriği 485-1250 mg/kg, fosfor içeriği 216-1205 mg/kg, magnezyum 29-118 mg/kg, sodyum ve potasyum içerikleri ise sırasıyla 75-237 mg/kg ve 303-990 mg/kg düzeyindedir. Kısırak sütü ortalama olarak % 3-5 arasında değişen düzeylerde kül içermektedir (Tablo 1) [7].

Laktoz içeriği bakımından kısırak sütü, içerdiği 58-70 g/kg'lık laktoz içeriği dolayısı ile insan sütüne büyük ölçüde benzemekte ve bebeklerin gelişiminde ve beslenmesinde kısırak sütünün inek sütüne oranla daha uygun olduğu kabul edilmektedir (Tablo 1).

Toplam enerji değeri ele alındığında ise, kısırak sütünün insan ve inek sütlerinden daha az oranda enerji içeriğine sahip bir süt türü olduğu görülmektedir (Tablo 1).

Süt veren bir kısırak, yavrusunun düzenli gelişimini sağlayacak düzeyde, 100 kg ağırlığı için günde ortalama 2-3.5 kg süt verebilmektedir [4].

Kısıraklardan yıl içerisinde, bir süt sağım dönemi (laktasyon periyodu) boyunca 5 - 8 ay arasında süt sağılabilmektedir. Bu dönem boyunca bir kısırak 2000-3000 kg civarında süt verebilmektedir.

Laktasyon dönemi boyunca elde edilen sütlerin nitelikleri de farklılıklar göstermektedir [5].

İçerdiği protein yapısı bakımından kısırak sütü, insan sütüne büyük ölçüde benzerlik gösterir. İnek sütü fazla oranda kazein varlığı dolayısıyla Fransızlar tarafından "kazein sütü" olarak isimlendirilmektedir.

Toplam protein içerisinde suda eriyen proteinler bakımından yapılan sıralamada; insan sütü %50 ile birinci, kısırak sütü %40 ile ikinci, inek sütü %20 ile üçüncü sırada yer almaktadır. İnsan ve kısırak sütü içerdiği yüksek düzeydeki suda eriyen protein içeriği nedeniyle "albümin sütü" olarak isimlendirilmektedir [6].

Kısırak sütünün kazein yapısı açısından insan ve inek sütüyle kıyaslanmasına ilişkin veriler Tablo 1.3'te gösterilmiştir.

Kazein içeriği ile suda eriyen protein/kazein oranı ve miseller yapının özelliği süt pıhtısının niteliğini belirlemektedir. Süt pıhtısının niteliği ile sindirim sisteminde süttten yararlanılma kabiliyeti arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Kısırak ve insan sütü sindirim kanalında daha düzgün ve yumuşak pıhtı meydana getirmekte, oluşan bu pıhtı, sert pıhtı oluşturan inek sütüne göre bebeklerin beslenmesinde daha büyük önem göstermektedir. Kısırak sütü lipitleri insan ve inek sütüne göre daha az trigliserid içerir [6].

Kısırak sütü içerdiği yüksek miktardaki doymamış yağ asitleri dolayısı ile önemli diyetetik ve fonksiyonel bir süt türüdür. Tükettiğimiz besinlerin içeriğinde bulunan yağların, yağ asidi kompozisyonu özellikle kardiyovasküler sistem hastalıkları bakımından büyük önem taşımaktadır. Gıda maddesinin yağın az olması tek başına çok fazla birşey ifade etmezken yağın yapısında bulunan doymuş/doymamış yağ asiti oranı daha büyük önem taşımaktadır. İnek sütünde bulunan doymamış yağ asitleri, rumen mikrobiotasını oluşturan canlıların faaliyetleri ile biyohidrojenasyona maruz kalarak büyük ölçüde doymuş yağ asitlerine dönüşmekte [5].

### 3. FERMENTE SÜT ÜRÜNLERİ

Orta Asya ülkeleri geleneksel olarak süt ürünlerinin yoğun bir şekilde tüketildiği ülkelerdir. Bu ülkelerde süt çoğunlukla taze olarak tüketilmektedir ve geleneksel olarak süt elde edilen türlerden farklı türlere ait sütler (kısırak ve deve) süt üretiminde kullanılmaktadır. Bu bölgedeki süt tüketiminin yüksekliği genellikle göçebe kültürün bir özelliği olarak kabul edilmektedir. Göçebe

kültürü içerisinde, geleneksel olarak süt üretimi için yetiştirilen hayvanlar ile diğer sağılan hayvan türlerinin sütleri çoğunlukla fermente ürünlerinin elde edilmesinde kullanılmaktadır [8].

Deve sütü şhubat adı verilen ürüne dönüştürülürken, kısırak sütünden kımız yapılmakta, inek sütünden de ayran ve kefir gibi fermente ürünler elde edilmektedir. Günümüzde tüketicilerin, fermente süt ürünlerini genellikle sağlık üzerine olan olumlu etkilerini düşünerek ya da tedavi edici etkileri olduğu inancıyla tüketmekte oldukları ifade edilmektedir.

Kazak mitolojisinde kımızı ilk üreten kişinin, atların koruyucusu olarak kabul edilen Kambar olduğu ifade edilmektedir. Mitolojide, Kambar ata olarak da bilinen atların koruyucusunun (ata, ota sözcükleri Asya'da baba anlamına gelmektedir) kımızı ürettikten sonra insanlara öğrettiği kabul edilmektedir. Asya'da toy ya da tuy olarak bilinen yemek ve müzik eşliğinde gerçekleştirilen törenlerde kımız son derece önemli bir içecek olarak yer almaktadır. Günümüzde bu geleneksel törenlerde halen "Atlarımızın koruyucusu büyük ata Kambar, Tanrı her dileğini yerine getirsin. Kısrağımız bol, kımızımız çok, çocuklarımız sağlıklı, akrabalarımız ahenk içerisinde olsun, bizi bir ve güçlü kılsın" şeklinde dilek ve dualar yapılabilmektedir [9].

### 3.1. Kımız Üretimi

Kısırak sütü, kazein ve yağı az miktarlarda içermesi dolayısıyla peynir ve tereyağı üretmek için uygun bir süt olarak kabul edilmemektedir. Kısırak sütünün 40 °C' nin üzerindeki sıcaklıklara karşı labil (dayanaksız) bir yapıda olması nedeniyle, sağımı takiben hemen soğutulması ve mümkünse 6-9 saat içerisinde tüketiminin sağlanması önerilmektedir. Bu nedenle kısırak sütü çiğ olarak tüketildiği gibi yaygın olarak da kımız üretiminde kullanılarak uzun süreli muhafaza edilebilen bir ürün haline dönüştürülmektedir [10].

Kımız grimsi renkli, pıhtılaşma (koagülasyon) göstermeyen, hafiften keskin kadeze kadar varabilen alkolik ve asidik lezzetli bir üründür. Kımızın kaba bileşimi: % 90 rutubet, % 2.1 protein ( %1.2 kazein, %0.9 peynir altı suyu proteinleri), % 6.4 laktoz, % 1.8 yağ, % 0.3 kül, şeklinde belirtilmektedir. Kımız üretiminde fermentasyon sonunda ortalama %0.7-1.8 laktik asit, % 0.6-2.5 etanol ve % 0.5-0.9 karbondioksit meydana gelmektedir. Fermantasyonu sonucu oluşan karbondioksit ürüne gazoz yada şampanya benzeri köpüklü bir yapı kazandırır.

Kımız hayvan derisinden yapılan yayık içerisinde sürekli çalkalanmak suretiyle üretilmektedir. Kımız üretiminde eski kımızlardan alınan kültür ile *Lactobacillus*, *Lactococcus* ve *Leuconostoc* türleri ile birlikte laktozu fermente eden *Candida* türlerine ait bazı fermentasyon mikroorganizmalarını içeren doğada bulunan çeşitli bitkiler de kullanılabilir [2].

Evde basitçe kımız yapmak için taze kısırak sütü, kültür ve kurutulmuş hayvansal yağ parçaları kullanılabilir. Keçi derisinden yapılmış tulum içerisine taze kısırak sütü ve kültür ilave edilip oda sıcaklığında 24 saat bekletilir. Fermentasyon süresi sonunda tulum uzunca bir süre çalkalanır ve kurutulmuş yağ parçaları tulum içine atılır. Kurutulmuş yağ kımıza geleneksel aromasını vermek için kullanılır [11].

#### 3.1.1. Geleneksel yöntemle kımız üretimi

Kımız orjinal olarak çiğ kısırak sütünden üretilmektedir. Çiğ kısırak sütü, keçi ve inek derilerinin tütsülenmesiyle imal edilen ve çanaç (tursuks yada burduks) veya saba adı verilen tulumlara doldurularak fermente edilir (Resim 1). Tulumlara doldurulmuş, maya ilave edilmiş kısırak sütü tulum içerisine yerleştirilen karıştırma aparatı bişkek (mili) ile sürekli karıştırılır ve ortalama olarak 3-8 saat içerisinde içilmeye hazır hale gelir. Tulum içinden kımız alındıkça taze kısırak sütü ilave edilerek fermentasyonun sürekliliği temin edilir. Günümüzde tütsülenmiş tahta fiçiler de kımız yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır (Resim 2). Göçebe hayatta, kımız starter kültürü kısırakların laktasyon periyodu sonunda kımız tulumları içerisine keçi sütü ilave edilerek gelecek sezona kadar muhafaza edilir. Kısırakların laktasyon periyodu başladığında beş gün boyunca azar azar kısırak sütü ilave edilerek starter kültür reaktif edilir [12].



Resim 1. İnek derinsinden yapılmış saba (tulum)



Resim 2. Fıçıda kımız yapımı

Araştırma için materyal toplama sırasında, göçebelerle yapılan görüşmeler neticesinde edindiğimiz bilgilere göre; kımız plastik şişelere hava almadan sıkı bir şekilde ağzı kapatılarak doldurur ve hiç hareket ettirilmeyecek şekilde soğuk odalarda muhafazaya alınır. Bir yıl önceki kımıza baharda kısrakların sağılmaya başlamasıyla birlikte, yeni sağılan (taze) süt ilave ederek o yılın kımızı üretilmeye başlanır. Bu şekilde ilk olarak elde edilen kültür komşularla paylaşılarak yaygın bir biçimde üretilmeye başlanır. Göçebe topluluklar genellikle Haziran ayının yirmiikisine kadar kısrak sütünün tüketilmesini tavsiye etmektedirler. Bu tarihten sonra elde edilen kısrak sütleri de kımız imalatında kullanılmakta ancak yaygın inanışa göre bitki örtüsünün niteliğinin değişmesi sonucu kısrak sütünün dolayısı ile kımızın özelliğinin de değiştiği düşünülmektedir. Kırgızlar, Haziran ayının yirmiikisine kadar gökte Ürkör adını verdikleri yıldızı ararlar, bu tarihten sonra Ürkör yıldızı gözükmeye başlayınca kısrak sütünün dolayısı ile kımızın kalitesinin düştüğüne, daha sert ve acı bir niteliğe dönüştüğüne inanılır.

Kımız yapılırken yeni sağılmış henüz kısrakın vücut sıcaklığına sahip sütün kımız yapımında kullanılması halinde acı ve ekşi bir kımızın elde edildiği, sağımı takiben dinlendirilen ve ortam sıcaklığına getirilen kısrak sütünden ise daha lezzetli ve tatlı kımız imal edildiği bildirilmiştir.

Bazı bölgelerde kımız üretiminin başlaması ile beraber kımız imalatında inek sütünün de kullanıldığı belirtilmiştir. Kısrakların sağımı sona erince kımız imalatında kullandıkları kültürü inek sütü ile sürekli pasajlamak ve bu dönemde inek sütünden kımız üretimi yapmak üzere de, kımız kültürlerinin bir sonraki sezona kadar korunmasının sağlandığı bilinmektedir.

Kırgız topluluklarının eskiden bir sonraki kısrak sağım sezonuna kadar kımız kültürlerini “ürp” adını verdikleri peynir kıvamına dönüştürmek şekli ile de korudukları bildirilmiştir. Son bahara doğru kımız yapılan, çanaç denilen ve keçi derisinden yapılan tulumların dibinde çökeltilerin meydana geldiği, bu meydana gelen çökeltilerin bezlerden süzülmesi sonucunda yoğurta benzer bir kıvam kazandığı, bunun da kurutularak sonraki yıl için muhafaza edildiği bilgisi verilmiştir.

Bir başka yöntemde ise, kımız yaptıkları çanakların kenarına yapışan, “öngör” denilen kısımlarında bir sonraki sezon için kültür imalatında faydalandığı bildirilmiştir. Ancak bu şekilde elde edilen kültürün üstte anlatıldığı şekilde ürp’ten elde edilen kültüre göre kımız oluşturma niteliğinin daha zayıf olduğu belirtilmiştir.

Sayılan bu iki yöntemi daha önce yaşamış olan toplulukların uyguladığı, günümüzde kullanılan daha farklı niteliğe sahip kaplar dolayısı ile kültür saklama tekniklerinin değiştiği bilinmektedir.



### 3.1.2. Ticari olarak kımız üretim yöntemi

Kımızın ticari üretiminde bazı zorluklar yaşanmaktadır. Ürünün standart hale getirilmesi için Berlin [13] tarafından bir yöntem önerilmiştir.

Bu yönteme göre, Kültür kaynağı olarak (mother culture) 70 °C'de 30 dakikada pastörize edilmiş yağsız inek sütüne *Lactobacillus delbrueckii* subs. *bulgaricus* ilave edilerek 35-37 °C'de 6-7 saat inkübe edilir. İnkübasyonu takiben süte *Torula* spp. içeren ikinci bir kültür ilave edilerek 28-30 °C'de 15-18 saat ikinci inkübasyona terk edilir. İkinci inkübasyonu takiben, kımız üretiminde esas kültür (bulk starter) olarak kullanılacak olan kültürü elde etmek üzere, starter kültürü içeren süte 28 °C' lik inkübasyon sıcaklığında yaklaşık %0.7 asitlik (L.A.) oluşuncaya kadar, kısrak sütü devamlı yavaş, etkili bir şekilde çalkalanarak ilave edilir. Bu şekilde tank istenilen seviyede doldurulur. Süt %1.4 asitlik şekillenene kadar 3-4 günlük bir fermentasyona bırakılır.

Taze kısrak sütüne, hazırlanmış olan bu starter kültür %30 düzeyinde katılır. Kımız 28 °C' de 1 saat kadar asitlik (L.A.) % 0.5'e ulaşuncaya kadar, etkili bir şekilde çalkalanmak sureti ile inkübe edilir.

Kımız inkübasyon süresi sonunda şişelenip kapakları kapatıldıktan sonra da, 2 saat 18-20 °C' de şişelenmiş olarak inkübe edilir. İnkübasyonun tamamlanmasının ardından şişelenmiş kımızlar 24 saat -5 °C'de depolanarak tüketilinceye kadar muhafaza edilir.

Berlin [13] kızımları şekillenen fermentasyon düzeyine göre üç kategoriye ayırmıştır.

Tablo 2. Kımızın bazı kalite özellikleri

Lezzet sınıfı	Asitlik (% L.A.)	Alkol (%)
Hafif	0.6-0.8	0.7-1.0
Orta	0.8-1.0	1.1-1.8
Sert	1.0-1.2	1.8-2.5

Kısrak sütü, peynir altı suyu proteinlerini denatüre olarak jel benzeri bir yapının oluşmasına neden olduğu dolayısı ile (kımızın akıcılığını olumsuz yönde etkilediğini düşüncesi ile) pastörize edilmez. Ancak bu düşünce doğru değildir. Bonomi ve ark.ları [14] kısrak sütü  $\alpha$ -laktalbumin ve  $\beta$ -laktoglobulin'lerinin ısıl duyarlılığının inek sütüne göre daha yüksek olduğunu ve 100 °C'nin altındaki sıcaklık işlemlerinin etkili bir denatürasyon ve çözünürlüğe neden olmadığını tespit etmişlerdir. Bundan dolayı kısrak sütü pastörizasyonunun halk sağlığı bakımından sağladığı avantaj, teknolojik bir dezavantaja dönüşmemektedir.

Standart bir kımızın mililitresindeki bakteri ve maya sayıları sırası ile yaklaşık  $4.97 \times 10^7$  kob ve  $1.43 \times 10^7$  kob düzeyindedir.

Sanayi ölçeğinde kımız yapım süresini kısaltmak için bazı yöntemler uygulanabilmektedir.

*Birinci yöntemde;* yağsız inek sütüne % 2.5 sükröz ilave edilerek 90 °C'de 2-3 dakika pastörize edildikten sonra sıcaklığı 28 °C'ye kadar düşürülür. Süte %10 oranında starter kültür ilave edilerek 15-20 dakika karıştırılır. Starter eklenmiş süt yaklaşık 26 °C'de 5-6 saat asitliği (L.A.) %0.8-0.9'a ulaştırılır. Daha sonra 10-15 dakika çalkalanır, havalandırılır ve soğutulur. Bu işlemin ardından 10-15 dakika havalandırmadan çalkalanır. Yaklaşık iki saat içerisinde sıcaklık 16-18 °C'ye düşürülür.

Kımız homojen, hafif viskoz ve köpüklü hale gelmiştir. Bu şekli ile şişelenip son olgunlaşma basamağı için +4 °C'de %1.0-1.5 asitlik gelişene kadar muhafaza edilir.

*İkinci yöntemde;* inek sütünden elde edilmiş süt tozu, yağı alınmış süt ve peynir altı suyundan oluşan kombinasyon 50 °C sıcaklıkta karıştırılır, ardından 85-87 °C'ye kadar ısıtılarak bu sıcaklıkta 5-10 dakika tutulduktan sonra 10-12 MPa (MegaPaskal) basınçla homojenize edilerek inkübasyon sıcaklığına indirilir. Starter kültür (%10) ve askorbik asit (%0.02) süte eklenir. Sürekli çalkalanarak 3-4 saat inkübe edilir ve asitliğin (L.A.) %0.8'e kadar düşmesi sağlanır. Daha sonra kımızlık sütün sıcaklığı 17 °C'ye düşürülür ve 1-2 saat daha çalkalamaya devam edilir. Kımızlık

süt şişelenip ağzı kapatıldıktan sonra 6-8 °C'de olgunlaşmaya terk edilir. Kıymız olgunlaşma süresince orta (%1.0 asitliğe, % 0.6 etanol oranına) veya güçlü (%1.3 asitliğe, % 1.6 etanol oranına) lezzette ulaşınca kadar olgunlaştırılabilir.

*Üçüncü yöntemde;* beş kısım İnek sütü üzerine 8 kısım ultrafiltrasyon işlemi ile elde edilmiş rennet peynir altı suyu (iki kat protein konsantrasyonu olan) ilave edilerek kısrak sütünün benzeri bir karışım elde edilir (%1.5 yağ, %2.0 protein, %5.0 laktoz ve %0.7 kül içeren). Karışım süt β-galaktosidaz ile hidrolize edilir, 95 °C'de 15 dakika ısıtılır. İnokülasyon sıcaklığına getirildikten sonra starter kültür ilave edilerek iki basamaklı inkübasyona tabi tutulur (laktik asit üretimi için 15 saat, etanol üretimi için ise 15 °C'de yaklaşık 20 saat). Ürün 10 °C'de 40 saat bekletilip sonrasında 5 °C'nin altında depolanır. Elde edilen ürün Moğolistan'da üretilen kıymızla kıyaslandığında daha hafif içime sahiptir.

*Dördüncü yöntemde;* inek sütü 1:1 oranında yüksek kaliteli peynir altı suyu ile karıştırılarak, tatlılık kazandırmak için %2.5 sükröz ilave edilir. Böylece kısrak sütüne yakın bir bileşim elde edilmiş olur (%1.8 protein, %1.7 yağ, %7.0 şeker). Modifiye kısrak sütüne 80 °C'de yaklaşık 20 dakika ısı işlem uygulandıktan sonra sıcaklık 28 °C'ye düşürülerek *Lactobacillus lactis* sups. *lactis*, *Lactobacillus delbrueckii* sups. *bulgaricus* ve *Kluyveromyces lactis* yada *Kluyveromyces fragilis* içeren starter kültür % 5-10 düzeylerinde ilave edilir. Modifiye kısrak sütü 10 dakika süre ile güçlü bir şekilde karıştırıldıktan sonra 26 °C'de, 12-15 saat asitliği (L.A.) % 1'e ulaşınca kadar inkübe edilir. İnkübasyonu takiben kıymız homojenizatörden basınç uygulaması yapılmaksızın geçirildikten sonra cam şişelere doldurularak paketlenmiş olur. Cam şişedeki kıymız 20-25 °C'de, 2 saat olgunlaştırma işlemi takiben 4 °C'de muhafazaya alınır. Bu yöntemle üretilmiş kıymızın organoleptik özelliklerine ilişkin bir veri yoktur [14].

Kıymız bazı bilim insanları tarafında kısrak sütü şampanyası olarak tarif edilmektedir. Kıymızın son alkol ve pH düzeylerinin sırası ile % 2 ve 4 civarında olduğu belirtilmektedir [15].

#### 4. KIRGIZ CUMHURİYETİ KIMIZ ULUSAL STANDARDI

Kırgız Cumhuriyeti, Kırgız Standart tarafından 2007 yılında çıkarılan 720 numaralı standartta [16] kısrak sütünden yapılan doğal kıymızın taşınması gereken bazı özellikler Tablo 3-6'da verilmiştir.

Tablo 3. Kıymızın kaba bileşimi

	Protein g/100 g	Yağ g/100 g	Karbonhidrat g/100 g	Vitamin mg/100g	Enerji kkal/100g
Kıymız	2,05	1,0	5,0	A 0,03 B <sub>2</sub> 0,04	48,0

Tablo 4. Kıymızın fiziko-kimyasal özellikleri

Parametreler	Kıymız için normlar			
	Hafif	Orta	Güçlü	Bekletilen
Yağ miktarı, % en az	1,0	1,0	1,0	1,0
Asitlik, en çok	120	140	160	180
Alkol miktarı, % en çok	1,0	1,5	3,0	3,0
Dansite, kg/m <sup>3</sup>	1010 - 1025			
Üretimden çıkış sıcaklığı °C	6,0			

Tablo 5. Kıymızın hijyen indikatörlerine ilişkin limitler (cm<sup>3</sup> 'te örnekte bulunmamalı)

	Koliformlar	<i>Salmonella</i> spp. ve diğer patojenler	<i>Staphylococcus aureus</i>
Tüm Kıymız Türleri	0,01	25	1,0

Tablo 6. Kımızın raf ömrü

Kımız çeşidi	Saklama sıcaklığı, °C	Raf ömrü
Hafif	2-6	24 saat
Orta	2-6	48 saat
Güçlü	2-6	72 saat
Bekletilmiş	2-6	15 gün

## 5. KIMIZ ve MİKROORGANİZMALAR

Geleneksel fermente süt ürünleri genetik olarak stabil ve endüstriyel açıdan önem taşıyan önemli laktik asit bakterilerinin (LAB) izolasyonunda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Elde edilen kültür mikroorganizmaları organik asitler gibi, bazı doğal koruyucuları ve lezzetti arttırıcı kimi unsurları üretmek suretiyle çeşitli tipteki fermente gıda maddelerinin üretimi amacıyla kullanılabilirlerdir.

Kımızın mikrobiotası, üretildiği bölgeye önemli değişiklikler gösterebilmektedir. Bu nedenle kımız'dan izole edilen mikroorganizmalar konusunda farklı kaynaklar farklı bilgiler vermektedir [17].

Zhang ve ark. [18] yaptıkları çalışmada kımızdan izole edilen *Lactococcus lactis*'in probiyotik kültür olarak etkisi yanında, interferon salgılanmasını uyarmak suretiyle sağlık üzerine olumlu etkiler yaptığını belirtmişlerdir.

Yapılan çeşitli çalışmalarda kımızdan çok sayıda fermantasyon bakterisinin izole edildiğine dair bilgiler bulunmaktadır. Kımızın üretilmesinde esas rol oynayan mikroorganizmaların *Lactobacillus* sp. ve fermente mayalar olduğu ifade edilmektedir. Kısrak sütünün kımıza dönüştürülmesinde *Kluyveromyces* sp. Asya'da asırlarca kullanılmış olduğu, Moğolistan'da üretimi yapılan kımızlarda *Lactobacillus salivarius*, *L. buchneri* ve *L. plantarum* izole edildiğini bildirmişlerdir [12].

Montanari ve ark. da [19] Kazakistan'da geleneksel yöntemle üretimi yapılan kımızlardan temel alkolik fermentasyonda rol oynayan *Saccharomyces unisporus* [*Kazachstania unispora* (Jörg.) Kurtzman] ile *Kluyveromyces maxianus* ve termofilik laktik asit bakterileri izole etmişlerdir [19].

Montanari ve Grazia [20] Orta Asya'dan almış oldukları 94 adet kımız örneğinde dominant maya olarak laktoz non ferment, galaktoz fermente eden kımızın alkolik fermentasyonundan sorumlu olan *Saccharomyces unisporus*'u tespit etmişlerdir.

Danova ve ark. [21] yaptıkları çalışmada liyofilize edilmiş kımız örneklerinden izole ettikleri yedi adet *Lactobacillus* sp.'ye ait mikroorganizmayı *L. salivarius*, *L. buchneri* ve *L. plantarum* olarak tanımladılar.

Moğolistan'da kımız üretiminde *Lactococcus* türlerinin, ürettikleri laktik asit dolayısı ile mayaların gelişmesini olumsuz yönde etkiledikleri için, kımız kültürü içerisinde bulunması arzulamaz [12].

Chen ve ark. [22] kımızdan *L. acidophilus* izole ve tanımladılar. Çin Halk Cumhuriyeti'nde, Xinjiang'da yapılan kımızlardan % 48.3 düzeyinde *Saccharomyces unisporus*, %27.6 düzeyinde *Kluyveromyces marxianus*, %15.0 düzeyinde *Pichia membranifaciens* ve %9.2 düzeyinde *Saccharomyces cerevisiae* izole edilmiştir.

Wszolek ve ark.ları [23]'da kımızın mikrobiotasının tam olarak bilinmemekle birlikte, temel olarak *Lactobacilli* spp. (*Lb. delbrueckii* subsp.*bulgaricus*) ve *Lb. acidophilus*; laktozu fermente eden mayalardan *Saccharomyces* sp., *K. marxianus* var. *marxianus* ve *Candida koumiss*; laktozu fermente etmeyen mayalardan *Saccharomyces cartilaginosus* [= *S. cerevisiae*]; karbohidrat fermente etmeyen mayalardan *Mycoderma* sp. [*Candida* sp.] türlerinin ortama hakim olduğunu belirtmişlerdir.



Seiler [24], kımızdan *Kluyveromyces marxianus var. lactis* *Candida kefyr* ve *L. curvatus*, *L. bulgaricus*, (= *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) bakterilerini, *Pichia* sp. ve *Rhodotorula* sp. mayalarını izole etmişlerdir.

Hao ve ark. [25] Çin Halk Cumhuriyeti'nin Sincan bölgesinden aldıkları geleneksel olarak üretilmiş kımız örneklerinde fermentasyon bakterilerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada kımız mikrobiotasında baskın olan türlerin *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus fermentum*, ve *Lactobacillus kefiranofaciens* olduğunu tespit etmişlerdir. Bu türlerin dışında çalışmada incelenen kımızlardan sıklıkla *Enterococcus faecalis*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus kitasatonis* ve *Lactobacillus kefir* izole edilmiştir. İncelenen kımız örneklerinde ender olarak izole edilen türlerin ise *Leuconostoc mesenteroides*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus buchneri* ve *Lactobacillus jensenii* olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada *L. buchneri*, *L. jensenii* ve *L. kitasatonis* kımız örneklerinden ilk defa izole edilen türler olarak belirtilmiştir [1].

Bir başka araştırmada, Junguo ve ark. [26] Çin Halk Cumhuriyeti'nde evde yapılan kımız örneklerinden elde ettikleri 12 adet *Lactobacillus* kültürünün biyokimyasal ve 16 S RNA analize dayalı metotla identifiye etmişlerdir. İnceleme sonucunda kültürlerin *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus casei* ve *Lactobacillus plantarum* olduğunu belirlemişlerdir.

## 6. KIMIZ ve İNSAN SAĞLIĞI

Kısrak sütünün ve kısrak sütünden hazırlanan fermente ürün kımızın fonksiyonel bir gıda olarak çok değişik tipteki sağlık sorunlarının çözümünde yardımcı bir unsur olarak kullanıldığı, bazı hastalıklardan korunmada faydalı etkilerinin olduğu yönünde çok sayıda makale bulunmaktadır.

Kısrak sütünün insan sütüne kıyasla iki kat daha fazla lizozim içerdiği ve bu özelliği sayesinde bebeklik çağındaki çocuklarda ağızda meydana gelen pamukçuk ve aft gibi bazı problemlerin çözümünde kullanıldığı belirtilmektedir.

Kısrak sütünün üst solunum yolu hastalıklarında ve ameliyat sonrası yara iyileşmesinin sağlanmasında oldukça büyük faydaları sağladığı ifade edilmektedir [10].

At sütünün Almanya'da at sütü marketlerinde taze, derin dondurulmuş (-18 °C), toz yada fermente şekilleriyle satıldığı bildirilmiştir. Günümüzde Batı Avrupa'da insan gıdası olarak kısrak sütü üretimi konusunda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Batı Avrupa'da bazı alerjik ve metabolik hastalıkların tedavisinde faydalı olduğu düşünüldüğü için at sütüne olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Bu ilgi dolayısıyla oluşan talep artışının kısrak sütünün fiyatında artışlara neden olduğu bildirilmektedir.

Polonya'da son yıllarda süt üretimi için at yetiştirilmesi konusunda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bu ülkede kısrak sütü, yaşlıların, nekahat döneminde olanların ve inek sütüne alerjik reaksiyon gösteren çocukların beslenmelerinde gittikçe artan düzeylerde kullanılmaktadır [10].

Moğolistan'da yıllık yaklaşık 8 milyon litre kısrak sütü üretilmekte ve üretilen sütün büyük bir kısmı Airag adı verilen fermente kısrak sütü imalatında kullanılmaktadır [27].

İnek sütüne alerji gösterme durumu bebeklik çağındaki çocuklarda özellikle 3 yaşına kadar olanlarda %2,5 düzeyinde görülen yaygın bir problemdir. Anne sütünü kabul etmeyen çocukların beslenmesinde ikame amaçlı olarak inek sütünden, soyadan, kazeinden veya peynir altı suyunun hidrolize edilmesiyle hazırlanmış mamalardan faydalanılmaktadır. Bu tip mamaların allerjenite, hoş gitmeyen tad, yüksek fiyat, besinsel yetersizlikler oluşturma gibi bazı olumsuz yanları vardır. Keçi sütü bazı hekimlerce inek sütü yerine önerilmektedir, ancak keçi sütünde de alerji doğurucu etkilerin olduğu bilinmektedir. Businco ve ark. [28] inek sütüne allerjisi olan ortalama 3

yaşındaki 25 adet çocukta kısırak sütünün allerjik etkisini araştırmışlardır. Araştırılan 25 çocuktan yalnız bir tanesinin kısırak sütüne karşı allerjik reaksiyon göstermiş olduğu bildirilmiştir.

İnek sütünde bulunan  $\alpha$ -laktoalbumin,  $\beta$ -laktoglobulin ve kazeinin, insan immunoglobulin E'leri (Ig E) ile reaksiyona girmek sureti ile allerji oluşumuna yol açtığı belirlenmiştir [15].

Kısırak sütünün, sedef ve atopik ekzemanın alternatif olarak tedavi edilmesinde gittikçe artan bir şekilde kullanılmaya başladığı da bildirilmiştir. Bu tip deri hastalıklarının tedavisinde kısırak sütü liyofilize granülleri içeren kapsüller halinde yada taze olarak kullanılmaktadır [29].

Rahmat ve ark. [30] çeşitli hayvan sütlerinin (inek, keçi, at ve insan) insanda lösemiye neden olan hücreler üzerindeki sitotoksik etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak yalnızca at sütünün istatistiksel bakımdan anlamlı bir sitotoksik etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Kısırak ve deve sütünde bulunan proteinler, yağlar, mineraller ve vitaminler bazı antimikrobiyel faktörleri de içermektedir. Protein yapısında bulunan antimikrobiyel maddelere; laktoferrin, lizozim, laktoperoksidad, immunoglobulinler örnek olarak verilebilir. Bazı araştırmacılar, kısırak sütünde ve deve sütünde bulunan laktoproteinlerin antimikrobiyel özelliklerinin diğer tür hayvanların sütlerine göre daha yüksek olduğunu ifade etmektedirler. Yine mide sularından etkilemeyen insulin benzeri etki gösteren süt proteinlerinin şeker hastalığı ile mücadelede kullanılabileceği düşünülmektedir.

Süt yağında bulunan essansiyel yağ asitlerinin önemli besinsel unsurlar olmasının yanısıra kısırak sütünde bulunan fosfolipidlerin sağlık üzerine olumlu etkilerin olduğu bilinmektedir.

Süt ve süt ürünlerin insan beslenmesinde önemli kalsiyum kaynağıdır. Deve sütünün içerdiği yüksek düzeydeki demir dolayısıyla bağışıklık sistemini olumlu yönde etkilediği ve fiziksel olarak tükenmişlik noktasındaki insanlar için çok ideal bir besin maddesi olduğu konusunda genel bir kanı oluşmuştur [8].

Kımız; içerdiği laktik, asetik ve sitrik asit gibi organik asitler, lösin, glutamik asit, fenilalanin gibi amino asitler, çinko, magnezyum, bakır ve vitamin C gibi mikro besin unsurlarını bünyesinde yeterli miktarlarda bulundurması dolayısıyla göçebe hayatı yaşayan topluluklarının ihtiyaç duyduğu ve yetersizliğini çektikleri besin maddeleri yönünden zengin bir gıda olması dolayısı ile önemlidir [2].

Orta Asya'da fermente ürünler çoğunlukla enfeksiyon hastalıklarla mücadelede ve genel halsizliğin tedavisinde kullanılmaktadır. Samara şehri yakınında (şimdiki Kuybışev) 1858 yılında Rusya'da ilk defa kımız ile tedavi yapan hastahane yapılmıştır [33]. Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği döneminde sanatoryumlarda tüberküloz hastalığının tedavisi için günde bir kaç litre kımızın içirildiği kürlerin yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir. Yanı sıra deve sütünden üretilen shubat sindirim sistem kanserlerin tedavisinde de kemoterapiye yardımcı olarak kullanılmaktadır [8].

Jagielski [31] kımızın, mide bulantısı ve kusmayı tedavi edici etkisini araştırmış olduğu çalışmasının sonunda; bulantı ve kusmanın tedavisinde kımızın etkili bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varmıştır.

Moğolistan'da geleneksel tıp uygulamalarında kımız; tüberküloz, anemi, kalp ve damar hastalıkları, sindirim sistem hastalıkları, şeker ve jinekolojik rahatsızlıklarda yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Kımızın bilimsel olarak sindirim kanalı, dolaşım ve sinir sistemi, kan yapıcı organlar, böbrek fonksyonları, endokrin bezler ve bağışıklık sitemi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Kımızın fonksiyonel bir gıda maddesi olarak bir çok sağlık sorununun tedavi edilmesinde faydalı etkiler göstermesi nedeni ile endüstriyel düzeyde üretilmesine giderek artan ilgi oluşmaya başlamıştır [27].

Laktik asit bakterileri, canlı organizmasında bağışıklık sistemini uyarıcı, enteropatojenik mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonları önleyici, kolesterol düzeyini azaltıcı, diyareden koruyucu ve tedavi edici niteliklere sahip probiyotik kültürler olarak da artan bir ilgi görmektedir.

Bir mikroorganizmanın probiyotik olarak kabul edilebilmesi için; gıdada üretilebilmesi, gastrointestinal kanalın fiziksel ve kimyasal bariyerlerini geçebilmesi ve özellikle asit ve safraya karşı dirençli olması, bağırsak mukozası yüzeyine tutunabilmesi ve burada üreyebilmesi (kolonize olması) gibi özelliklere sahip olması gerekmektedir [27].

Laktik asit bakterilerinin fermente edici etkisi yanında, gıdaların bozulmasını önlenmesi ve hastalık oluşturan bazı (patojenik) mikroorganizmaların gıdalardaki gelişimini engellediği de tespit edilmiştir. Sayılan etkiler, Laktik asit bakterileri'nin gıdalarda oluşturduğu organik asitler, hidrojen peroksit, diasetil, yağ asitleri, fenil laktik asit gibi antifungal bileşikler veya bakterosinler vasıtasıyla meydana gelmektedir [26].

Kımız % 0,5-2,5 alkol içermektedir. Bu düzey sindirim sistem üzerine olumlu etki oluşturmaktadır. Araştırmaların sonucuna göre, kımızda olduğu gibi az konsantrasyondaki alkol mide sıvısının salgılanmasını stimüle eder, alkol konsantrasyonu % 20'nin üzerinde olması mide sıvısının salgılanmasını duraklatmaktadır [32].

## SONUÇ

Göçebe kültürünün simgelerinden bir tanesi olarak kabul edilen kımız, geçmişten günümüze değin bir çok sağlık probleminin çözümünde, bilimsel verilerin de ışığında geleneksel tıptan modern tıp uygulamalarına kadar uzanan uzun bir süreç geçirmiş bir fermente süt ürünüdür.

Hızla gelişen ve değişen dünyamızda gıda üretiminin çeşitlendirilmesi, dengeli yeterli beslenme için olmazsa olmazlardandır. Süt ve süt ürünleri üretiminde inek sütü bütün dünyada yıldan yıla artan düzeylerde kullanılmaktadır.

Kısrak sütü ve kısrak sütünden üretilen kımız fonksiyonel özelliğe sahip gıda maddesi olması nedeni ile ek öneme sahiptirler.

Kımız hakkında yapılan çalışmalar, daha fazla sayıda araştırma yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Kımız üretiminin standardize edilmesi, özelliklerinin ve yapısının tam olarak anlaşılmasıyla mümkün olabilir. Bu yönüyle fermente bir ürün olan kımızın mikrobiyolojik niteliklerini ayrıntılı bir biçimde tanımlayan bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece kımız üretiminin teknoloji ağırlıklı iş kolu olması sağlanabilecektir.

Kımız Orta Asya'da farklı yapıdaki bir çok topluluk tarafından üretilmekle birlikte, uluslararası tanınırlığının sağlanabilmesi için coğrafi işaret olarak tanımlanması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- [1] Dugan F. M. Fermentative Microorganisms in the Prehistory of Europe, the Steppes, and Indo-Iranian Asia and Their Contemporary Use in Traditional and Probiotic Beverages, Dregs of Our Forgotten Ancestors. Fungi, 2:4, (2009): 16-39.
- [2] Satomi I. "Koumiss", a treasure for nomad. Onko Chishin, 41, (2004): 87-93
- [3] Doreau M.& Martin-Rosset. W. Dairyanimals: horse.InH.Roginski, J. A.Fuquay, & P. F. Fox (Eds.), Encyclopedia of dairy sciences. London, UK: AcademicPress, pp. 630-637, 2002.
- [4] Oftedal O.T., Hintz H.F.,& Schryver H.F. Lactation in the horse: milk composition and intake by foals. Journal of Nutrition, 113, (1983): 2096-2106.
- [5] Csapo J., Salamon Sz., Loki K., & Csapo-Kiss Zs. Composition of mare's colostrum and milk I. Fat content, fatty acid composition and vitamin contents. Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria, 2, 1, (2009): 119-131.
- [6] Massimo M., Francesca M., Andrea S., & Primo M. Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk. International Dairy Journal, 12, (2002): 869-877.
- [7] Csapo J., Salamon Sz., Loki K., & Csapo-Kiss Zs. Composition of mare's colostrum and milk II. Protein content, amino acid composition and contents of macro- and micro-elements. Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria, 2, 1, (2009): 133-148.

- [8] Konuspayeva G. Identity, Therapeutic Benefits and Health Claims: Fermented Dairy Products in Central. Session 2: Milk, Man, Culture and Society Presided by Catherine Baroin Asia.
- [9] [http://discoveruzbekistan.com/aug\\_sep2004/7.shtml](http://discoveruzbekistan.com/aug_sep2004/7.shtml) erişim tarihi: 24/01/2011.
- [10] Dankow R., Wojtowski J., Pikul J., Niznikowski R., & Cais-Sokolinski D. Effect of lactation on the hygiene quality and some milk physicochemical traits of the Wielkopolska mares. Arch Tierz., Dummerstorf, 49, (2006): 201-206.
- [11] <http://www.yousigma.com/recipes/khumiss.html> erişim tarihi: 24/01/2011.
- [12] Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk.2 nd Ed. B.A. Law Blackie Academic and Professional Pub.U.K. pp. 119-120-121, 1997
- [13] Berlin PJ. Kumiss, IDF Bulletin, Part IV, pp. 16, 1962
- [14] Bonomi F., Iametti S., Pagliarini E., and Solaroli G. Termal sensitivity of mare's milk proteins. Journal of Dairy Research, 61, (1994): 419-22
- [15] Fungal Biotechnology in Agricultural, Food and Environmental Ed. Dilip K. Applications. Arora, Taylor and Francis e library, ISBN: 0-203-91336-1, pp. 447, 2005
- [16] Kırgız Standartları 2007, Kırgızistan Cumhuriyeti Ulusal Standartları, Kısarak sütünden yapılan doğal kırmızın taşınması gereken özellikleri. pp: 3-4-8, Bişkek 2007
- [17] Chandan, R. C. History and Consumption Trends, in Manufacturing Yogurt and Fermented Milks (ed R. C. Chandan), Blackwell Publishing, Ames, Iowa, USA, 2007
- [18] Zhang Q., Zhong J., Liang X., Liu W., and Huan L. Improvement of human interferon alpha secretion by *Lactococcus lactis*. Biotechnol Lett, 32, (2010):1271–1277
- [19] Montanari G, Zambonelli C, Grazia L. *Saccharomyces unisporus* as the principal alcoholic fermentation microorganism of traditional koumiss. Journal of Dairy Research, 63, (1996): 327-331
- [20] Montanari G., & Grazia L. Galactose-Fermenting Yeasts as Fermentation Microorganisms in Traditional Koumiss. Food Technology and Biotechnology, 35, (1997): 4
- [21] Danova S, Petrov K, Pavlov P et al. Isolation and characterization of *Lactobacillus* strains involved in koumiss fermentation. International Journal of Dairy Technology, 58 (2), 100-105
- [22] Chen, X., Z.-H. Sun, H. Meng, & H.-P. Zhang. Molecular cloning and characterisation of gamma subunit of H<sup>+</sup>- ATPase in *Lactobacillus acidophilus* MG2-9. Annals of Microbiology, 57, (2007): 415–18.
- [23] Wszolek, M., B. Kupiec-Teahan, H. S. Guldager, & A. Y. Tamime. Production of kefir, koumiss and other related products. Areal Diffusion and Genetic Inheritance-Fermented Milks, A. Y. Tamime, ed., Blackwell, Oxford, UK., pp. 174–216, 2006
- [24] Seiler, H. A review: yeasts in kefir and koumiss. Milchwissenschaft. 58 (7/8), (2003): 392–96.
- [25] Hao Y, Zhao L, Zhang H, Zhai Z, Huang Y, Liu X. & Zhang L. Identification of the bacterial biodiversity in koumiss by denaturing gradient gel electrophoresis and species-specific polymerase chain reaction. J Dairy Sci. May, 93(5), (2010):1926-33.
- [26] Wang J., Chen X., Liu W., Yang M., Airidengcaicike, & Zhang H. Identification of *Lactobacillus* from koumiss by conventional and molecular methods. Eur Food Res Technol, 227 (2008): 1555–1561.
- [27] Billige M., Liu W., Rina W., Wang L., Sun T., Wang J., Li H., & Zhang H. Evaluation of potential probiotics properties of the screened Lactobacilli isolated from home-made koumiss in Mongolia. Annals of Microbiology, 59 (3), (2009): 493-498.
- [28] Businco L., Giampietro P. G., Lucenti P., Lucaroni F., Pini C., Felice G. Di, Iacovacci P, Curadi C., & Orlandi M. Allergenicity of mare's milk in children with cow's milk allergy. J Allergy Clin Immunol, May, (2000): 1031-1034.
- [29] Fanta C., & Ebner C.. Allergy to mare's milk. Allergy, 53, (1998): 539-540.
- [30] Rahmat A., Rosli R., Hoon T.M., Umar-Tsafe N., Abdul Manaf Ali & Mohd Fadzelly Abu Bakar. Comparative Evaluation of Cytotoxic Effects of Milk from Various Species on Leukemia Cell Lines. Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences. Vol-2, 1 (2006).
- [31] Jagielski V., M.D., & M.R.C.P.L. The value of koumiss in the treatment of nausea, vomiting, and inability to retain other food on the stomach. The British Medical Journal, Dec., (1877): 919-921.
- [32] Lekarstvennye bogatstva (Prirodnogo proishojdeniya). Altymyshev A., Kyrgyzstan, pp. 167-176, 1974.